

Media Sains

Volume 5 Nomor 1 April 2013

Antoni Pardede, Devi Ratnawati, Agus Martono HP

Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Kulit Kemiri (*Alleurites mollucana Willd*)

Benny Mochtar

Perencanaan Drainase Pada Ruas Jalan Simpang Busur Kampung Tunjum Kabupaten Kutai Barat

Purwati MS

Pertumbuhan Bibit Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) Pada Berbagai Ukuran Stek dan Pemberian Hormon Tanaman Unggul Multiguna Exclusive

Novi Rahmawati, Admin Alif, Hermasyah Azis

Sel Fotovoltaik Cair Pasangan Elektroda CuO/Cu, CuO/Ag dalam Larutan Elektrolit NaCl dan NaOH

Tutik Nugrahini

Respon Pertumbuhan Stek Tanaman Panili (*Vanilla planifolia*) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Organik Cair NASA

Prasetyo

Faktor Transformasi Rumah di Perumahan Griya Mukti Sejahtera Kota Samarinda

Zulfan Syahputra

Review Design Penggunaan Pondasi Menurut Bentuk Dan Metode Pemancangannya Terkait Dengan Biaya (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Perikanan Universitas Mulawarman Samarinda)

Achmad Jaelani, Muh. Syarif Djaya, Mahliyana Yanti

Komparasi Pendugaan Berat Badan Sapi Bali Jantan Dengan Metode Winter, Schoorl dan Penggunaan Pita Ukur Dalton

Novrian Dony, Hermasyah Azis, Syukri

Studi Fotodegradasi Biru Metilen di Bawah Sinar Matahari oleh ZnO-SnO₂ yang Dibuat Dengan Metode Solid State Reaction

Elrifadah dan Anny Rimalia

Aspek Reproduksi Ikan Seluang (*Rasbora spp*) yang Tertangkap di Perairan Sungai Batang Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan

Dwi Retno Sari

Analisa Algoritma Back Propagation Dengan Metode Gradien Descent Untuk Beban Listrik Jangka Pendek

Sri Astuti, Elvi Juliansyah

Pembengkakan Payudara Ibu Post Seksio Sesarie Pada Masa Menyusui di Rumah Sakit Umum Daerah Ade Mohammad Djoen Sintang

Siti Dharmawati, Muh. Syarif Djaya, Lesna Khafizah

Pengaruh Lama Penyimpanan Silase Keong Rawa yang Menggunakan Onggok Terhadap Energi Metabolisme dan Daya Cerna Protein

Adriana Palimbo, Eva Rusiva

Hubungan Paritas dengan Kejadian *Ruptur Penineum* di VK Bersalin RSUD Dr. Ansyari Saleh Banjarmasin Tahun 2011

Dwi Sogi, Harlianti

Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Siklus Menstruasi pada Mahasiswa Akbid Sarimulya Banjarmasin Tahun 2011



DITERBITKAN OLEH KOPERTIS WILAYAH XI KALIMANTAN

MEDIA SAINS

MAJALAH ILMIAH

KOPERTIS WILAYAH XI KALIMANTAN

bina	Prof. Dr. H. Sipon Muladi (Koordinator Kopertis Wilayah XI Kalimantan)
nggung jawab	Drs. H. Muntaha (Sekretaris Pelaksana Kopertis Wilayah XI Kalimantan)
ktur	Dr. Achmad Jaelani, S.Pt.,M.Si
r	Ir. Abd.Rahmi, MP Budi Rahmani, S.Pd, M.Kom
etaris	Hj.Ida Adhiyati
in Grafis dan grafer	Muhammad Iswahyudi, A.Md
Penilai Jurnal	Prof. Dr. Sutarto Hadi, M.Sc (Ketua) Prof. Dr. Ir. Emi Srimahreda, MS (Sekretaris) Dr. Rudianto Amirta, S. Hut, MP (Anggota) Dr. Drs. H. Achmad Rudiansjah, M.Sc. (Anggota) Abd. Malik, S.Pt.,M.Si, Ph.D (Anggota)

Penerbit
KOPERTIS WILAYAH XI KALIMANTAN

Alamat Penerbit/Redaksi :

Jl. Adhyaksa No. 1 Kayu Tangi Banjarmasin Tlp. (0511) 3304477 fax. 3304417
e-mail : mediasains_kop11@yahoo.com
Banjarmasin

Majalah Ilmiah Kopertis Wilayah XI diterbitkan secara periodik dua nomor dalam satu tahun, yaitu bulan April dan Oktober. Majalah ini memuat tulisan ilmiah berupa hasil penelitian, gagasan konseptual, kajian teoritis bidang ilmu-ilmu eksakta. Terbit pertama kali pada bulan April 2008. Penyunting menerima sumbangan tulisan dari luar Kopertis Wilayah XI.

MEDIA SAINS

MAJALAH ILMIAH KOPERTIS WILAYAH XI KALIMANTAN

Volume 5, Nomor 1, April 2013

DAFTAR ISI

No.		Halaman
1.	Antoni Pardede, Devi Ratnawati, Agus Martono HP Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Kulit Kemiri (<i>Alleurites mollucana Willd</i>) Benny Mochtar	1 - 6
2.	Perencanaan Drainase Pada Ruas Jalan Simpang Busur Kampung Tunjum Kabupaten Kutai Barat Purwati MS	7 - 15
3.	Pertumbuhan Bibit Buah Naga (<i>Hylocereus costaricensis</i>) Pada Berbagai Ukuran Stek dan Pemberian Hormon Tanaman Unggul Multiguna Exclusive Novi Rahmawati, Admin Alif, Hermasyah Azis	16 - 22
4.	Sel Fotovoltaik Cair Pasangan Elektroda CuO/Cu, CuO/Ag dalam Larutan Elektrolit NaCl dan NaOH Tutik Nugrahini	23 - 29
5.	Respon Pertumbuhan Stek Tanaman Panili (<i>Vanilla planifolia</i>) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Organik Cair NASA Prasetyo	30 - 35
6.	Faktor Transformasi Rumah di Perumahan Griya Mukti Sejahtera Kota Samarinda Zulfan Syahputra	36 - 41
7.	Review Design Penggunaan Pondasi Menurut Bentuk Dan Metode Pemancangannya Terkait Dengan Biaya (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Perikanan Universitas Mulawarman Samarinda) Achmad Jaelani, Muh. Syarif Djaya, Mahliyana Yanti	42 - 55
8.	Komparasi Pendugaan Berat Badan Sapi Bali Jantan Dengan Metode Winter, Schoorl dan Penggunaan Pita Ukur Dalton Novrian Dony, Hermasyah Azis, Syukri	56 - 65
9.	Studi Fotodegradasi Biru Metilen di Bawah Sinar Matahari oleh ZnO-SnO ₂ yang Dibuat Dengan Metode Solid State Reaction Elrifadah dan Anny Rimalia	66 - 74
10.	Aspek Reproduksi Ikan Seluang (<i>Rasbora spp</i>) yang Tertangkap di Perairan Sungai Batang Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan Dwi Retno Sari	75 - 79
11.	Analisa Algoritma Back Propagation Dengan Metode Gradien Descent Untuk Beban Listrik Jangka Pendek Sri Astuti, Elvi Juliansyah	80 - 87
12.	Pembengkakan Payudara Ibu Post Seksio Sesarie Pada Masa Menyusui di Rumah Sakit Umum Daerah Ade Mohammad Djoen Sintang Siti Dharmawati, Muh. Syarif Djaya, Lesna Khafizah	88 - 103
13.	Pengaruh Lama Penyimpanan Silase Keong Rawa yang Menggunakan Onggok Terhadap Energi Metabolisme dan Daya Cerna Protein Adriana Palimbo, Eva Rusiva	104 - 111
14.	Hubungan Paritas dengan Kejadian Ruptur Penineum di VK Bersalin RSUD Dr. Ansyari Saleh Banjarmasin Tahun 2011 Dwi Sogi, Harlianti	112 - 115
15.	Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Siklus Menstruasi pada Mahasiswa Akbid Sarimulya Banjarmasin Tahun 2011	116 - 119

EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI PEKTIN DARI KULIT KEMIRI (*Alleurites mollucana* Willd)

(Extraction and characterization of pectin from candlenut rind
(*Alleurites mollucana* Willd))

Antoni Pardede¹⁾, Devi Ratnawati²⁾, Agus Martono HP²⁾

¹⁾Jurusan Pendidikan Kimia, FKIP Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin

²⁾Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Bengkulu
antonipardede@ymail.com

ABSTRACT

The processing of candlenut fruit produces waste of candlenut's rind. This candlenut's rind contain pectins compound that could be used to make a jelly. This research was to know temperature and duration of heating effect on pectins weight and its properties that was extracted from candlenut's rind. The aim of this research was to determine the optimum temperature and duration of pectin extract of candlenut's rind. A batch extraction with hydrochloride acid was used. Extraction process were done in various temperatures conditions 60°C (S₁), 80°C (S₂), and 100°C (S₃), and various duration of heating 75 minutes (L₁), 90 minutes (L₂), and 100 minutes (L₃). The highest yield 5,620 % was collected from extraction condition at temperature of 100°C and 90 minute extraction. Pectin characterization included content of methoxil 8,7%, water 10,5%, and ash 0,33%. The spectrum UV-Vis of pectin from candlenut's rind seemed identic with that of standard pectin.

Key word: *candlenut's rind, temperature, duration of heating, pectin.*

PENDAHULUAN

Tanaman kemiri (*Alleurites mollucana* Willd) adalah tanaman industri, kebutuhan pasar akan kemiri semakin meningkat baik di dalam maupun di luar negeri. Kemiri termasuk tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan seperti campuran rempah-rempah, bahan kosmetika, obat-obatan, bumbu masak, bahan campuran pernis, sabun, tinta cetak, dan pewarna batik. Batangnya dapat digunakan untuk membuat batang korek api, serta kayunya digunakan untuk pulp dan kertas (Hamid, 1992).

Dengan meningkatnya jumlah produksi kemiri tentunya juga akan meningkatkan produksi hasil samping berupa kulit. Saat ini kulit kemiri belum dimanfaatkan secara optimal dan hanya dibuang sebagai limbah.

Limbah kulit kemiri ini akan lebih bermanfaat jika diolah untuk menghasilkan bahan yang berguna.

Suprihana (2007), dari hasil penelitiannya menunjukkan bahwa ekstraksi pektin yang terbaik pada suhu ekstraksi 80°C dan lama waktu ekstraksi 75 menit, karakteristik dari pektin yang dihasilkan mempunyai kadar 21,30 %, kadar air 13,00 %, kadar metoksil 8,837 %, dan kadar abu 3,44 %.

Amanatie (2002), telah menganalisis komponen senyawa kimia yang terdapat dalam kulit buah manggis, dimana ekstraksinya menggunakan air mendidih yang diasamkan dengan HCl. Hasil ekstraksi dianalisis secara kualitatif, sehingga diperoleh komponen senyawa kimia yang disebut pektin. Kadar

pektin tertinggi diperoleh pada pH 3 dan lama ekstraksi 60 menit yaitu sebesar 3,4075 %.

Hermanto (2009), telah melakukan penelitian tentang pengaruh pH, lama pemanasan, dan suhu terhadap kadar pektin yang diekstraksi dari kulit buah kakao. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstraksi pektin yang terbaik diperoleh pada pH 3, lama pemanasan 80 menit, dan suhu 80°C.

Astawan dan Astawan (1991), menyatakan bahwa sumber pektin dalam jumlah yang cukup banyak terdapat di kulit buah-buahan seperti nenas, markisa, apel, dan jeruk. Fengel dan Wegener (1995), menyatakan bahwa pektin banyak terdapat pada bagian kulit buah terutama kulit buah yang memiliki banyak getah dan albedo (spons putih), sehingga diperkirakan bahwa pada kulit kemiri mengandung pektin. Hermanto (2009), telah melakukan penelitian tentang pengaruh pH, lama pemanasan, dan suhu terhadap kadar pektin yang diekstraksi dari kulit buah kakao. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstraksi pektin yang terbaik diperoleh pada pH 3, lama pemanasan 80 menit, dan suhu 80°C.

Berdasarkan kandungan pektin yang dimilikinya maka dapat diasumsikan bahwa pektin dapat diekstraksi dari kulit kemiri. Penelitian tentang ekstraksi pektin dari kulit kemiri ini belum pernah dilakukan, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang ekstraksi pektin dari kulit kemiri.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi: indikator pH universal, oven, *muffle furnace*, *hot plate*, blender, desikator, kertas saring, neraca analitik, spektrofotometer UV-Vis, buret, dan peralatan gelas.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi: kulit kemiri, HCl 1 N, HCl 0,25 N, NaOH 0,1 N, NaOH 0,25 N, indikator fenolftalein, alkohol 96 %, akuades, dan pektin standar.

Ekstraksi pektin

Sebanyak 200 gr sampel diekstraksi dengan akuades 1 liter yang diasamkan dengan HCl 1 N sampai dengan pH 3, kemudian dipanaskan pada suhu 60°C (S₁) selama 75 menit (L₁), selanjutnya dilakukan penyaringan, dan filtratnya diambil. Filtrat dituangkan ke dalam beker gelas dan diuapkan dengan penangas air sampai volume menjadi setengah volume semula, filtrat didinginkan lalu ditambahkan alkohol 96% dengan perbandingan 1 : 1 dan diendapkan selama satu malam, endapan dipisahkan dengan penyaringan menggunakan kertas saring.

Pemurnian pektin

Endapan yang dihasilkan dilarutkan dalam akuades panas kemudian diendapkan kembali dengan penambahan alkohol 96 %, disentrifuse untuk mendapatkan gel pektin basah. Gel pektin basah yang didapatkan dikeringkan dengan oven pada suhu 100°C selama 4 jam. Berat endapan yang didapat ditentukan dengan penimbangan. % kadar pektin = $\frac{\text{berat pektin hasil ekstraksi}}{\text{berat bahan baku}} \times 100\%$

Proses yang sama diulangi dengan waktu yang berbeda yaitu 90 menit, dan 100 menit, serta pada suhu 80°C dan 100°C.

Karakterisasi Pektin

a. Kadar abu

Ditimbang 1 gram pektin dalam cawan porselen, lalu diabukan dalam *muffle furnace* pada suhu 600°C selama 3 – 4 jam. Abu didinginkan dalam desikator dan ditentukan beratnya. Untuk menentukan kadar abu digunakan rumus :

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{\text{gram abu}}{\text{gram sampel}} \times 100\%$$

b. Kadar air

Ditimbang 1 gram pektin dalam cawan porselen, dimasukan dalam oven pada suhu 100°C sampai 105°C selama 3 sampai 5 jam. Kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Dipanaskan lagi dalam oven selama 30 menit, didinginkan dalam desikator lalu ditentukan lagi beratnya, proses ini

dilakukan sampai berat konstan. Untuk menentukan kadar air digunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{\text{gram sampel awal} - \text{gram sampel akhir}}{\text{gram sampel awal}} \times 100\%$$

c. Kandungan metoksil

Ditimbang 0,05 gram pektin, dilarutkan dengan akuades kemudian dinetralkan dengan NaOH 0,1 N sampai pH 7 setelah itu ditambahkan kembali NaOH 0,25 N sebanyak 25 mL dikocok dan didiamkan selama 30 menit. Selanjutnya ke dalam larutan ditambah HCl 0,25 N sebanyak 25 mL, dan ditambahkan indikator fenolftalein, selanjutnya dititrasasi dengan NaOH 0,1 N. Untuk menentukan kandungan metoksil digunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Kandungan metoksil} = \frac{\text{mL NaOH} \times \text{N NaOH} \times 3}{\text{mg Sampel}} \times 100\%$$

Analisis Kualitatif

Analisis pektin secara kualitatif menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Spektrum UV-Vis pektin dari kulit kemiri dibandingkan dengan spektrum UV-Vis pektin standar.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu hubungan antara lama pemanasan dan suhu ekstraksi terhadap kadar pektin. Data yang diperoleh diolah menggunakan metode non statistik dengan cara memasukkan ke dalam tabel kemudian dibuat grafiknya dan diinterpretasikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi pektin dari kulit kemiri

Ekstraksi pektin dari kulit kemiri pada penelitian ini dilakukan dengan akuades yang diasamkan dengan asam klorida (HCl), Asam klorida (HCl) ini digunakan untuk menghidrolisis protopektin menjadi pektin (Walter, 1991). Asam klorida (HCl) 1 N ditambahkan pada 200 gr sampel dengan 1 lt akuades untuk dapat mencapai pH 3. Menurut

Walter (1991), pektin stabil pada kondisi pH 3 karena pada kondisi tersebut kandungan ion hidrogen semakin banyak akibatnya laju hidrolisis protopektin semakin cepat. Ekstrak air panasnya mengandung pektin yang dapat dipisahkan dari larutan ekstrak tersebut dengan penambahan alkohol dengan konsentrasi alkohol 96%. Menurut Fessenden dan Fessenden (1992), Alkohol 96% yang ditambahkan dalam larutan pektin akan bersifat sebagai penghidrasi yang mengakibatkan keseimbangan pektin dengan air akan terganggu dan pektin mengendap.

Kadar Pektin

Kadar pektin yang dihasilkan dari masing-masing faktor perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda-beda yaitu antara 1,260 % sampai 5,620 %. Kadar tertinggi dihasilkan pada perlakuan suhu 100°C dengan lama pemanasan 90 menit, sedangkan kadar terendah dihasilkan pada perlakuan suhu 60°C dengan lama pemanasan 75 menit.

Analisis Kualitatif

Hasil analisis kualitatif dengan alat spektrofotometer UV-Vis menunjukkan spektrum serapan ultraviolet pektin standar mempunyai satu puncak dengan panjang gelombang maksimum pada 195,0 nm.

Sama halnya dengan serapan pektin standar, pektin kulit kemiri hanya terdiri dari satu puncak, hal ini menunjukkan bahwa pektin dari kulit kemiri ini tidak dikotori oleh senyawa lain. Panjang gelombang maksimum yang dicapai oleh pektin kulit kemiri adalah 197,0 nm. Menurut Silverstein (1986), panjang rantai dapat menyebabkan spektrum bergeser ke panjang gelombang yang lebih panjang. Perbedaan ini disebabkan jenis rantai samping yang berbeda yang mempunyai gugus dengan pasangan elektron sunyi seperti -OH dan -OR. Menurut Wilcox (1995) absorbansi tergantung pada struktur elektron senyawa, pada konsentrasi sampel dan panjang sel sampel. Karena struktur elektronik senyawa yang dianalisa adalah sama yaitu pektin, panjang sel sama, maka perbedaan absorbansi

yang terjadi antara pektin kulit kemiri dengan pektin standar disebabkan perbedaan konsentrasi sampel dalam sel yang ditempatkan dalam jalan sinar.

Rendemen yang dihasilkan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya suhu ekstraksi, pada suhu 60°C hingga 100°C belum mendapatkan rendemen pektin optimum, karena pada suhu tersebut rendemen yang dihasilkan terus meningkat. Naiknya suhu ekstraksi berbanding lurus dengan besarnya kadar pektin yang diperoleh. Hal ini terjadi oleh karena semakin tingginya suhu ekstraksi yang dijalankan akan menyebabkan gerakan molekul yang semakin cepat. Dengan demikian kontak dengan pelarut semakin sering dan diperoleh produk yang lebih banyak. Kenaikan suhu akan mempengaruhi mobilitas zat pelarut menjadi lebih besar sehingga proses pelarutan akan berlangsung menjadi lebih cepat.

Menurut Ranggana (1977) rendemen pektin yang didapat akan maksimum pada suhu tertentu dan mengalami kejenuhan atau rendemen pektin yang didapat akan tetap. Pada rentang suhu 60°C hingga 100°C rendemen pektin yang tertinggi dihasilkan pada suhu 100°C , hal ini disebabkan suhu yang semakin tinggi akan menyebabkan ion hidrogen yang dihasilkan akan mensubstitusi kalsium dan magnesium dari protopektin semakin banyak, sehingga protopektin yang terhidrolisis menghasilkan pektin juga semakin banyak, jadi dengan suhu ekstraksi yang tinggi, rendemen pektin akan terus meningkat sampai dicapai keadaan maksimum dimana protopektin telah habis terhidrolisis.

Menurut Syukri (1999) semakin tingginya suhu, semakin banyak molekul yang mencapai energi pengaktifan, reaksi berlangsung dua kali lipat jika suhu dinaikkan 20°C . Hal ini menunjukkan bahwa molekul pereaksi yang mencapai energi pengaktifan menjadi dua kali lebih besar pada kenaikan suhu 20°C .

pada lama pemanasan 90 menit pada suhu 100°C merupakan titik maksimum dan terjadi kejenuhan, karena pada lama pemanasan

tersebut ion hidrogen berhasil mensubstitusi kalsium dan magnesium dari protopektin semakin banyak sehingga protopektin yang terhidrolisis menghasilkan pektin semakin banyak juga, sedangkan lama pemanasan pada suhu 60°C dan 80°C belum mengalami kejenuhan sehingga pada perlakuan lama pemanasan 75 menit, 90 menit, dan 100 menit belum mendapatkan titik optimum. Menurut Ranggana (1977), kadar pektin yang didapat akan maksimum setelah pemanasan pada lama waktu tertentu dan setelah itu mengalami kejenuhan atau kadar pektin yang didapat akan tetap.

Karakterisasi Pektin

Kadar abu menyatakan banyaknya abu setelah pembakaran sampel pada suhu 600°C selama 3-4 jam. Kadar abu pektin dari kulit kemiri sebesar 0,33 %. Pektin dengan mutu terbaik mengandung kadar abu 0 %. Sehingga pektin dari kulit kemiri belum memiliki kadar abu yang terbaik, hal ini dikarenakan kandungan abu pektin dari kulit kemiri terdiri dari komponen anorganik kalsium dan magnesium, yang disebabkan pektin kulit kemiri didapat dari hidrolisis protopektin yang berada sebagai garam kalsium dan magnesium (Meyer, 1982).

Kadar air merupakan salah satu parameter penting yang menentukan daya tahan produk pangan dan terkait dengan aktifitas mikroorganisme selama penyimpanan. Produk yang mempunyai kadar air yang tinggi lebih mudah rusak karena produk tersebut dapat menjadi media yang kondusif bagi pertumbuhan mikroorganisme. Produk dengan kadar air rendah relatif lebih stabil dalam penyimpanan jangka panjang daripada produk yang berkadar air tinggi. Kadar air pektin dari kulit kemiri yang didapatkan adalah sebesar 10,5 %, kadar air pektin dari kulit kemiri masih melebihi kadar air pektin komersial yang hanya mengandung kadar air 8 % (Hui, 1992). Sehingga pektin dari kulit kemiri ini belum memiliki kadar air yang baik seperti pektin komersial. Molekul air tunggal atau kelompok air dapat terikat

pada permukaan pektin melalui ikatan hidrogen antar gugus $-OH$ molekul pektin dengan atom H dari molekul air. Karena itu penyerapan air oleh pektin selama proses ekstraksi tergantung pada jumlah gugus $-OH$ bebas dari molekul pektin. Proses adsorpsi air selama ekstraksi adalah proses penghilangan air atau pengeringan. Proses pengeringan air dari pektin dapat dibagi menjadi beberapa tahap. Tahap pertama adalah pemecahan ikatan hidrogen antara molekul air, yang merupakan ikatan dengan energi paling rendah. Sebagian air lepas dan permukaan pektin mendekat satu sama lain. Kemudian ikatan hidrogen antara air dan pektin terbelah dan terbentuk ikatan hidrogen antara permukaan-permukaan pektin.

Kandungan metoksil pektin dari kulit kemiri sebesar 8,7 %. Pektin dengan kandungan metoksil lebih kecil dari 7 % termasuk jenis pektin *low ester metil* (Ranken, 1988). Dari nilai kadar kandungan gugus metoksil pektin dari kulit kemiri termasuk jenis *high ester metil* karena kandungan ester metil lebih besar dari 7 %. Pektin jenis ini dapat membentuk gel dengan penambahan gula dan asam.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Variasi suhu berpengaruh terhadap kadar pektin yang dihasilkan, yaitu semakin tinggi suhu maka kadar pektin yang dihasilkan semakin banyak, pada rentang suhu $60^{\circ}C$, $80^{\circ}C$, dan $100^{\circ}C$, kadar pektin tertinggi dihasilkan pada suhu $100^{\circ}C$ yaitu sebesar 5,620 %.
2. Variasi lama pemanasan berpengaruh terhadap kadar pektin yang dihasilkan, pada rentang lama pemanasan 75 menit, 90 menit, dan 100 menit, kadar pektin tertinggi dihasilkan pada lama pemanasan 90 menit yaitu sebesar 5,620 %.
3. Kadar air, kadar abu, dan kandungan metoksil pektin dari kulit kemiri masing-masing adalah 10,5 %, 0,33 %, dan 8,7 %.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan perlakuan suhu dan lama pemanasan diatas $100^{\circ}C$ dan 100 menit untuk mengetahui suhu dan lama pemanasan optimum ekstraksi pektin dari kulit kemiri. Selain itu masih perlu dilakukan penentuan sifat fisika dan kimia yang lebih rinci dari tiap perlakuan ekstraksi pektin dari kulit kemiri, serta sifat kimia lainnya misalnya derajat esterifikasi, dan kandungan galakturonat.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanatie. 2002. *Analisa Komponen Senyawa Kimia Kulit Buah Manggis Agrosains*. ISSN 1411-1617 Vol 14(2).
- Astawan dan Astawan. 1991. *Teknologi Pengolahan Pangan Tepat Guna*. Jakarta : Akademika Pressindo.
- Coulter, T. P. 1993. *Food Chemistry of Its Components*. USA : Royal Society of Chemistry Cambridge.
- Efendy. 2006. *Pengaruh Konsentrasi Kalium Nitrat dan Lama Perendaman Terhadap Pematangan Dormansi Benih Kemiri (Alleurites mollucana Willd)*. [Skripsi]. Bengkulu : Universitas Bengkulu
- Fengel dan Wegener. 1991. *Kayu dan Kimia Ultrastruktur Reaksi-Reaksi*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Fessenden dan Fessenden. 1992. *Kimia Organik II*. Jakarta : Erlangga.
- Fitter dan Hay. 1990. *Plant Physiology* diterjemahkan oleh S. Andini dan E. D Purbayanti. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Gintings dan Semadi. 1980. *Percobaan Penanaman Kemiri (Alleurites mollucana Willd) di Areal Bekas*

- Perladangan Tanjung Bintang Lampung Selatan*. Bogor : Lembaga Penelitian Hutan Bogor.
- Guritno dan Sitompul. 1990. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Hamid, A. 1992. *Budidaya Kemiri (Alleurites mollucana Willd)*. Bogor : Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.
- Hermanto. 2009. *Isolasi dan Karakterisasi Pektin dari Kulit Kakao (Theobroma cacao, L)*. [Skripsi]. Bengkulu: Universitas Bengkulu.
- Hui, Y. H. 1992. *Encyclopedia of Food Science and Technology*. USA : John Willey and Sons.
- Kause dan Manan. 1984. *Food, Nutrition, and Diet Therapy*. Philadelphia : Harcourt Brase Javanovich Inc.
- Kesuma, B. P. 1997. *Kemungkinan Penanaman Kemiri (Alleurites mollucana Willd) sebagai Tanaman Kehutanan di Lampung*. [Skripsi]. Bengkulu : Universitas Bengkulu.
- Lea dan Leegod. 1994. *Plant Biochemistry and Molecular Biology*. Singapore: John Willey and Sons.
- Meyer, L. H. 1982. *Food Chemistry*. USA : The AVI Publishing Co., Inc.
- Paimin, P. R. 1994. *Kemiri Budidaya dan Prospek Bisnis*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Ranggana. 1977. *Manual of Analysis Fruit and Vegetables Product*. New Delhi: Tata McGraw-Hill Co.
- Ranken, M. D. 1988. *Food Industries Manual*. New Delhi : Blackie and Sons Ltd.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi* diterjemahkan Kosasih padmawinata. Bandung : ITB.
- Situmorang, J. F. 2007. *Pengaruh pH dan Lama Pemanasan Terhadap Kadar dan Sifat-Sifat Pektin yang Diisolasi dari Kulit Nenas (Ananas comocus (L) Merr)*. [Skripsi]. Bengkulu : Universitas Bengkulu.
- Strum dan Scholz. 1996. *Modified Citrus Pectin in the treatment of prostat cancer apilot study*. Econogenic: Inc.carte madera.
- Sudewo, A. 1998. *Ekstraksi Pektin dari Ampas Sari Buah Nenas dengan Konsentrasi HCl dan Suhu sebagai Variasi*. [Skripsi]. J Agri 5 (1-6)
- Suprihana. 2007. *Kualitas Pektin yang Dihasilkan dari Kulit Jeruk Manis (Citrus cinensis)*. Bandung : ITB.
- Walter, H. 1991. *The Chemistry and technology of Pectin*. New York: Akademik Press Inc.
- Whistler. 1973. *Industrial Gum polysccarides and their derivates*. New York: Academic press.
- Wilkins, D. 1989. *Physiology of Plant Growth and Development* diterjemahkan oleh A. G Kartasapoetra dan M. M Sutedjo. Jakarta : Bina Aksara.
- Winarno. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka.